



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för biosystem och teknologi

Blåbärstry *Lonicera caerulea* – En ny bärgröda med potential?

Blåbärstry *Lonicera caerulea* – A new berry crop with potential?

Marcus Neuman



Självständigt arbete 15hp
Trädgårdsingenjör odling - Kandidatprogram
Alnarp 2017

Blåbärstry *Lonicera caerulea* – En ny bärgröda med potential?

Blåbärstry *Lonicera caerulea* – A new berry crop with potential?

Författare: Marcus Neuman

Handledare: Birgitta Svensson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Lotta Nordmark, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i trädgårdsvetenskap

Kurskod: EX0495

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör odling – Kandidatprogram

Examen: Trädgårdsingenjör, Kandidatexamen i trädgårdsvetenskap

Ämne: Trädgårdsvetenskap

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och -år: Januari 2017

Omslagsbild: Haskap Growers' Association of Nova Scotia (med tillstånd)

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Blåbärstry, Haskap, *Lonicera caerulea*, Bärodling

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

Förord

"Blåbärstry *Lonicera caerulea* – En ny bärgroda med potential?" har skrivits som ett examensarbete vid institutionen för biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet Alnarp. Arbetet hör till ämnesområdet trädgårdsvetenskap och omfattar 15hp.

Stor tacksamhet riktas till de passionerade växtförädlarna och forskarna som under lång tid arbetat med grödan och möjliggjort detta examensarbetet genom att bidra med både information och bilder. Ett speciellt tack till min handledare Birgitta Svensson vid Sveriges lantbruksuniversitet som kontinuerligt tagit sig tid att bidra med rådgivning under arbetets gång.



Marcus Neuman
Malmö, december 2016

Sammanfattning

Konsumtionsmönstret för frukt och bär i Sverige befinner sig i en starkt positiv trend. I en rapport från Jordbruksverket (2015) beskrivs konsumtionen ha ökat med omkring 200 procent mellan åren 1960 och 2013. Den genomsnittliga svensken konsumerar idag cirka 55 kilo frukt och 15 kilo bär årligen, samtidigt som en stor del av försäljningen av färska bär sker i början av sommaren då utbudet av svenskodlat är begränsat till jordgubbar.

Blåbärstry är en ny bärgröda som kommit att bli högaktuell de senaste åren i och med introduktionen av nytt lovande växtmaterial. Nya sorter beskrivs både vara söta, aromatisk och stora - alla egenskaper som är högt eftertraktade inom bärsektorn. Blåbärstry skiljer sig samtidigt från många av de konventionella bären genom att vara mycket tidigmognande och erbjuder därigenom också möjlighet till marknadsföring som säsongens första bär.

I resultatet beskrivs klimatiska förutsättningar och odlingssystem för en lyckad odling i Sverige. Samtidigt analyseras också de svenska marknadsförutsättningarna och tillgängligt växtmaterial presenteras. Slutsatsen är att klimatet i Sverige är lämpligt för odling av blåbärstry och att bäret har stor potential för kommersialisering, även om det förkommer viss problematik kring introduktionen av ett okänt bär.

Abstract

The consumption of fruits and berries in Sweden is on rise. In a report from Jordbruksverket (2015) it's shown that the consumption increased by nearly 200 percent between the years 1960 and 2013. Today the average swede consumes approximately 55 kilos of fruits and 15 kilos of berries each year. At the same time, much of Swedish berry sales is done at the beginning of summer whilst the locally grown berry produce primarily is limited to strawberries.

Haskap is a new promising berry crop that've been brought to light in the last few years thanks to the selection of new and superior plant materials. The berries of new varieties are often described as both sweet, aromatic and large - all of which are sought after characteristics by the berry industry. The haskap berry also differ from most of the conventional berry crops by being very early maturing and hence providing a marketing opportunity as the first fresh berry of the season.

In the result, necessary climatic conditions and growing systems for a successful cultivation of haskap are laid forth. Furthermore, the Swedish market opportunities are analyzed and suitable varieties presented. The conclusion is that Sweden is likely to have the needed conditions for a successful cultivation of haskap but that there are some difficulties introducing and marketing a new and unknown crop.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Frågeställning	1
1.4 Material och metodik	2
2. Resultat	2
2.1 Kulturbeskrivning	2
2.1.1 Geografi och nomenklatur	2
2.1.2 Historia	3
2.1.3 Medicinskt värde	3
2.2 Odlingssystem	4
2.2.1 Jordmån och pH	4
2.2.2 Planttäthet	4
2.2.3 Beskärning	4
2.2.4 Växtnäring	5
2.2.5 Bevattning	5
2.2.6 Blomning och pollinering	6
2.2.7 Skörd och skördehantering	7
2.2.8 Sjukdomar	9
2.2.9 Skadegörare	10
2.3 Växtmaterial	10
2.3.1 Sorter	10
2.3.2 Pollineringschema	13
2.4 Post-harvest	13
2.4.1 Lagring och lagringssjukdomar	13
2.4.2 Produkter och vidareförädling	13
2.4.3 Marknadsförutsättningar	14
2.4.2 Kostnader	14
2.5 Situationen i Sverige	14
3. Diskussion	15
4. Slutsats	16
Referenser	17
Appendix	20

1. Introduktion

1.1 Bakgrund

Lonicera caerulea är en 1-3m hög perenn bärväxt som växer vilt i en diversitet av kalla tempererade områden, främst mellan den femtionde och sextioende breddgraden (Thompson, 2006). Enligt Bors et al. (2012) är arten hårdig till under -47 °C vid full vintervila och de självinkompatibla blommorna tål vid antes, främst på grund av sitt rikliga innehåll av nektar, minst -8 °C. Busken lämpar sig av ovanstående anledning för odling i utsatta lägen där bärproduktion annars ansetts vara problematisk. Tillskillnad från amerikanska blåbär, *Vaccinium corymbosum* är blåbärstry inte strikt en surjordsväxt och den lämpar sig således även för odling på vanlig åkermark (Bors et al., 2012).

Bors et al. (2012) skriver att bärmognaden i Kanada inträffar samtidigt som de frilandsodlade jordgubbarna i början/mitten av juli. Av denna anledning ses blåbärstry också som en intressant bärkultur för exempelvis blåbärs- eller hallonodlare som skulle kunna förlänga sin skördesäsong markant.

Enligt Thompson (2006) har blåbärstry länge varit populärt både för färskkonsumtion och vidareförädling i Japan, där det marknadsförs som ett "superbär". Celli et al. (2014) visar på att blåbärstryets totala antocyaninhalt (TAC) överstiger det amerikanska blåbärets med över 1300%.

Sin japanska popularitet till trots så är det inte förrän de senaste 2-3 åren som blåbärstry börjat träda fram som en ny intressant bärgröda. En stor del av detta växande intresse torde tillskrivas University of Saskatchewan, Kanada och kanske mer specifikt Dr. Bob Bor och hans forskarteam's gedigna förädlingsarbete. Bors et al. (2012) har lett ett stort förädlingsprojekt vilket resulterat i 4 nya namnsorter 'Aurora', 'Boreal Blizzard', 'Boreal Beauty' och pollinerarsorten 'Boreal Beast' vilka lämpar sig för en framtida kommersialisering. 'Aurora' finns redan att tillgå medans de tre sistnämnda tillgängliggörs för kommersiella odlare under 2017-2018.

Bors et al. (2012) beskriver smaken hos de nya sorterna som aromatisk, söt-syrlig och med en förnimmelse av både blåbär och vildhallon.

1.2 Syfte

Arbetet ämnar utvärdera möjligheterna och problematiken kring en kommersiell produktion av blåbärstry under svenska förhållanden.

1.3 Frågeställning

Vilka klimatiska förutsättningar krävs för en odlingssäker produktion av blåbärstry? Hur bör odlingssystemet utformas och vad för sortmaterial finns att tillgå? Hur hanteras skörden och vad krävs för en framtida marknadsintroduktion?

1.4 Material och metodik

Arbetet har genomförts som en litteraturstudie där Web of Science och Scopus använts för den primära informationsinsamlingen. Kompletterande sökningar har genomförts via PubMed, Google Scholar och fysisk litteratur.

Sekundärt och i begränsad omfattning har mejlbaserade kontakt med försöksledaren för det kanadensiskas förädlingsprogrammet, Bob Bors, använts vid informationsinhämtning kopplad till pågående forsknings-/förädlingsarbete.

2. Resultat

2.1 Kulturbeskrivning

Blåbärstry, *Lonicera caerulea* L., är en bärproducerande långt-levande buske i familjen *Caprifoliaceae* (se Fig. 1). Släktet *Lonicera* består av cirka 200 arter som främst återfinns i kalla tempererade klimat på det norra halvklotet (Thompson, 2008). Enligt den virtuella floran (1998) är *Lonicera*-släktet främst känt för att innehålla dekorativa rankor och prydnadsbuskar så som *L. caprifolium*, kaprifol och *L. tatarica*, rosenstry. *L. caerulea* finns också som prydnadsbuske med mildt giftiga bär och kallas då blåtry (Lagerström, 2010).



Fig. 1 Skördeklara blåbärstry (Källa: Bors, 2012)

Thompson (2008) beskriver blåbärstryet som en lövfällande 1–2,5 meter hög och lika bred buske. De gulaktiga blommorna är avlånga, 6-18mm stora och sitter parvis. Det efterföljande bäret är mörkblått med en vaxartad yta som liknar blåbärets. Formen på bäret varierar kraftigt och kan vara allt ifrån runt, ovalt och cylindriskt till närmast asymmetriskt och ”knöligt”. Bärvikten varierar från 0,2g hos vilda populationer (Thompson, 2008) till 3,7g hos de nya kanadensiska selektionerna (Bors, 2016a). Den smakmässiga variationen är mycket stor inom arten och innefattar alltifrån bittra och sträva bär till aromatiska sötsyrliga bär som beskrivs vara av utmärkt färskkonsumtionskvalitet (Bors, 2016a).

2.1.1 Geografi och nomenklatur

Lonicera caerulea är en cirkumpolär art som förekommer naturligt i de nordliga borealskogarna i Asien, Nordamerika och Europa (Thompson, 2006). Arten återfinns oftast i lågtliggande våtmarker eller på hög höjd i bergsmassiv (Bors et al., 2012). Enligt U.S. National Plant Germplasm System (2003) finns idag 8 olika underarter,

där många tidigare klassificerats som egna arter. De ryska underarterna *kamtschatica* och *edulis* samt den japanska subsp. *emphylocalyx* utgör idag den primära grunden för det pågående förädlingsarbetet (Thompson, 2006).

De olika underarterna och det faktum att nya namnsorter inte sällan består av korsningar av 2–3 underarter (Bors et al., 2011) kan ge upphov till viss förvirring vid nomenklaturanvändning kopplad till arten. För enkelhetens skull kommer blåbärstry fortsättningsvis behandlas som en singulär art vilken inkluderar alla ovannämnda underarter.

2.1.2 Historia

Enligt Small (2013) har blåbärstry skördats vilt i både Kina, Ryssland och Japan under flera hundra år. Plekhanova (2000) påvisar dock att blåbärstry omnämns som en kulturväxt i Ryssland för första gången år 1894.

Förädlingsarbetet på bärgrödan är också det relativt ungt. På 1950-talet startade Vavilov Research Institute of Plant Industry (VIR) vad som troligen är det första större domesticeringsförsöket av blåbärstry (Plekhanova, 2000). Det japanska förädlingsarbetet initierades vid University of Hokkaido under 1980-talet (Fu et al., 2011) och de nordamerikanska försöken vid Oregon State University och University of Saskatchewan inleddes inte förrän i slutet av 1990-talet (Bors et al., 2012)

2.1.3 Medicinskt värde

Thompson (2006) skriver att blåbärstry sedan länge har beskrivits av Ainu-folket, en av Japans ursprungsbefolkningar, som ett "livselixir" vilket besitter en profylaktisk effekt mot allt ifrån högt blodtryck till åldersrelaterade sjukdomar. En analys av aktuell forskning (Jurgoński et al., 2013; Zhao et al., 2012; Raudsepp et al., 2013) tycks indikera att åtminstone en del av Ainu-folkets påståenden om bärets imponerande hälsoeffekter är korrekta.

Jurgoński et al. (2013) visar på att blåbärstrysextrakt kan stabilisera lipid- och glukosmetabolismen vid ett högt intag av fruktos. En obalanserad lipid-/glukosmetabolism beskrivs vara kopplad till både diabetes och hjärt- och kärlsjukdomar. Ett försök av Zhao et al. (2012) visar samtidigt på att blåbärstry har potentialen att motverka oxidativ stress inducerad av joniserad strålning i möss. Resonemanget är att den antioxidativa effekten hos blåbärstry skulle kunna ge ett visst skydd mot solinducerad DNA-skada hos människan exempelvis hudcancer.

En metastudie (Celli et al., 2014) av blåbärstryets medicinska egenskaper visar på att bäret tycks vara en lovande källa av hälsofrämjande fytokemikalier. I samma studie dras också slutsatsen att blåbärstry kan ha ett liknande eller överlägsen antioxidativ förmåga jämfört med andra bär som vanligen benämns som "super fruits". Blåbärstryets näringsvärdesdata kan variera beroende på sort. Lefèvre et al. (2011) anger dock att bärets totala antocyaninnehalt (TAC) uppgår till 1300 mg CE/100 g. Vidare har forskning kommit fram till att bärets antioxidativa kapacitet

(ORAC) ligger mellan 1840 och 10370 $\mu\text{mol}/100\text{g FW}$ (Chaovanalikit et al., 2004) och bärets C-vitaminhalt mellan 67,7 och 186,6 $\text{mg}/100\text{g FW}$ (Jurikova et al., 2012)

I *Appendix A*. återges data för TAC (*tabell 2.*), ORAC (*tabell 3.*) och C-vitamin (*tabell 4.*) förhållande till andra vanliga bärgrödor.

2.2 Odlingssystem

2.2.1 Jordmån och pH

Enligt Bors et al. (2012) återfinns blåbärstry i sin vilda form ofta i fuktiga kärrliknande områden med högt innehåll av organiskt material. Liknande odlingsmarker är oftast mineralrika varvid ovanstående källa också förespråkar kultivering i näringsrika markprofiler.

Bors et al. (2012) hänvisar i sin rapport till ett försök som gjorts i Kanada där tre odlare instruerades att plantera blåbärstry i olika jordtyper. Resultatet visar på att även om plantorna överlevde i våtmarker så presterade de bättre i en väl-dränerad jord. Samma källa beskriver även ett försök som gjorts vid University of Saskatchewan (USK) där det visat sig att blåbärstry klarar sig bra på lågtliggande marker där stillastående vatten förekommer ett par veckor under våren.

Blåbärstry, tillskillnad från amerikanska blåbär, är inte beroende av ett lågt pH-värde. Bors et al. (2012) uppger att försöksfälten vid USK huvudsakligen består av lerjordar med ett pH kring 7,9 och att det i Kanada finns odlare som odlar blåbärstry och amerikanska blåbär ihop på jordar med ett pH på omkring 5,4.

Thompson (2008) rekommenderar odling på fuktighetshållande jordar med ett pH-värde mellan 5 och 7.

2.2.2 Planttäthet

Data som återger rotutveckling och vatten-/näringskonkurrens i förhållande till planttäthet är mycket knapphändig och det finns ett behov av försök som utvärderar detsamma. Tillsvidare rekommenderar Bors et al. (2012) ett inbördes plantavstånd på mellan 1 meter och 1,3 meter beroende på om en häck eller fristående buskar är önskvärt.

Rent akademiskt är även radavståndet dåligt utvärderat och den data som återges idag är inte sällan baserat på en specifik odlares preferenser, odlingssystem och skördemetodik. Spencer (2013) anger en generell riktlinje om ett radavstånd på 2,5–3 meter vid självplockning och upp till 5 meter vid maskinell skörd.

2.2.3 Beskärning

Enligt Bors et al. (2012) är det beskärningssystem som tillämpas på blåbärstry mycket likt det som tillämpas hos många andra bärbuskar exempelvis amerikanska blåbär. Likt ovanstående bärgröda sätter också blåbärstry frukt på ettårsskotten

(Thompson, 2008) varvid en kontinuerlig årlig beskärning krävs för att förnya busken, stimulera skottbildning och erhålla en god skörd.

Thompson (2008) beskriver ett beskärningssystem som bygger på minimalt med beskärningsingripanden under de första åren efter plantering. Någon uppbyggnadsbeskärning är normalt sett inte tillämpad då buskens naturliga tillväxsmönster och skott-/grenfördelning är fullt adekvat. Den första beskärningen bör sedermera förekomma någon gång mellan år 3 och 5 efter plantering och därefter upprepas på årsbasis.

Bors et al. (2012) skriver att upp till 25% av busken och då främst äldre grenar (3–5 år) bör avlägsnas vid den årliga beskärningen för att kontinuerligt förnya busken och säkerställa att den inte blir allt för tät. Beskärningen genomförs under vårvintern när busken fortfarande befinner sig i vintervila.

Thompson (2008) redogör samtidigt för att äldre buskar med dålig vigör och fruktsättning var femtonde till var tjugonde år kan förnygras genom att helt beskäras tillbaka till 30-40cm ovanför markytan. På detta vis kan en blåbärstrybuske enligt Thompson (2008) hållas produktiv i många årtionden.

2.2.4 Växtnäring

Bors et al. (2012) beskriver blåbärstry som en förhållandevis okomplicerad bärgröda både när det gäller odling och gödsling. Vidare skriver Thompson (2008) att det i dagsläget inte finns något etablerat protokoll med rekommenderade näringsgränsvärden för blåbärstry, varken för blad- eller jordanalys. Enligt Bors et al. (2012) är blåbärstry närmare besläktad med både tomat och potatis än vad den är med andra bärgrödor. Av denna anledning föreslår man användning och utvärdering av gödslingsrekommendationer anpassade för tomat.

Enligt Thompson (2008) gynnas både vigör, blominducering och fruktutveckling av en årlig växtnäringsgiva. En kvävegiva efter knoppsprickning under tidig vår beskrivs som speciellt gynnsamt för ovanstående faktorer. Data kring givans storlek eller gödselmedelstyp uppges inte men i en exemplifiering av gödselmetodik i Lefol (2007) används mineralgödsel med en sammansättning av kväve, fosfor och kalium i förhållandet 5-20-25.

Japanska blåbärstrysodlare använder framgångsrikt komposterad nötgödsel som huvudsakligt gödselmedel (Bors et al., 2012).

2.2.5 Bevattnig

Begreppet hydrotropism beskrivs i Takahashi (1997) som en tillväxtrespons vilken medför att auxinkoncentrationen i rotzonens apikala meristem ökar på motsatt sida en vattengradient. Detta medför att "auxinsidan" av roten växer snabbare än motsvarande auxinfria sida och roten böjer sig mot vattenkällan.

Relaterat till tidigare nämnda egenskap beskriver Bors et al. (2012) att det är viktigt att blåbärstry bevattnas rikligt och oregelbundet. Anledning beskrivs vara att vattnet inte tränger ner tillräckligt djupt i jordprofilen vid korta ytliga bevattningar och att busken då istället utvecklar ett grunt rotsystem som gör den känslig för torka. Bors et al. (2012) påvisar att det är speciellt viktigt med kompletterande bevattningen de tre första åren efter plantering för att en god etablering och framtida torktålighet ska erhållas.

Likt de flesta grödor är blåbärstryets bevattningsbehov beroende av odlingsplatsens jordmån. Bors et al. (2012) skriver att försöksfälten vid USK sällan tillförs kompletterande bevattning men att det främst beror på att buskarna odlas på lerjord. Väldränerade jordar med låg fältkapacitet kräver oftare vatten och blåbärstrysbönder i Kanada med väldränerade jordar tenderar att bevattna en gång per vecka under sommarmånaderna (Bors et al., 2012). Data rörande bevattningsgivans storlek finns ej angiven.

2.2.6 Blomning och pollinering

Tidpunkten för blåbärstryets blomning varierar något beroende på makro-/mikroklimatiska förutsättningar och genetisk variation mellan olika sorter (Plekhanova, 2000). Enligt Bors et al. (2012) blommar buskarna i Saskatchewan normalt sett mellan slutet av april och början av maj. Plekhanova (2000) uppger att även buskarna vid VIRs försöksstation i ST: Petersburg börjar blomma i början av maj.

I Plekhanova (2000) påvisas att blåbärstryets blommor är mycket köldtåliga och kan motstå -8°C utan att ta nämnvärd skada. I samma rapport påpekas också att blommorna är självinkompatibla och att de därmed kräver korspollinering för fullgod bärutveckling. Av denna anledning måste man odla minst två olika sorter i närhet av varandra. Bors et al. (2012) skriver att majoriteten av de nya sorterna som tagits fram vid USK exempelvis kan pollineras av de ryska namnsorterna (se *appendix B*).



Fig. 2 Blåbärstryets nektarrika blommor lockar till sig naturliga pollinerare (Källa: LaHave Natural Farms, 2013)

Frier et al. (2016) har undersökt hur effektiva 3 stycken olika pollinerare är på att pollinera blåbärstryets blommor. I testet jämfördes pollinerings effektiviteten i en blåbärstryodling hos kommersiellt inskaffade solitärbin av arten *Osmia lignaria*, inplacerade kupor av honungsbin, *Apis mellifera* och vilda humlor, *Bombus spp.*. Resultatet visar på att humlorna både besökte flest blommor per tidsenhet och tenderade att konsekvent hålla sig till blåbärstry. Den viktigaste egenskapen hos humlorna beskrivs dock vara att de både tolererar och är aktiva vid de låga temperaturerna som ofta råder vid buskens blomningstillfälle. Inga av de andra ovannämnda arterna var aktiva när temperaturen var mellan 0°C och 5 °C.

2.2.7 Skörd och skördemetoder

Blåbärstry beskrivs ofta som en av de mest tidigmognande frukt-/bärgrödorna både i Japan (Fu et al., 2011), Kanada (Bors et al., 2012), USA (Thompson, 2006) och Ryssland (Plekhanova, 2000). Full bärmognad uppnås normalt i slutet av juni alternativt i början av juli (Bors et al., 2012; Fu et al., 2011; Plekhanova, 2000; Thompson, 2006).

Enligt Bors et al. (2012) infaller den första substantiella skörden normalt 3 till 4 år efter plantering och skördemängden bedöms då vara 2 till 4 kilo. För att bestämma skördetillfälle använder Kanadas största blåbärstryföretag, LaHave Natural Farms, Brix-mätningar. Brix är ett mått på ett födoämnes innehåll av vattenlösligt socker där 1°Bx motsvara 1 gram socker/100 gram produktvikt. °Bx <12 indikerar att bären ej är mogna, 12–13 indikerar 2 veckor till skörd och 15–21 indikerar att bären är skördeklara (LaHave Natural Farms, 2013).

Utvecklingen av en maskinell skördemetodik för blåbärstry pågår (Fu et al., 2011) men i dagsläget är handskörd vanligast. I Fu et al. (2011) utvärderas fyra olika skörde- och rensningsmetoder för blåbärstry. Resultatet visar på att den mest effektiva metoden är att använda en sticksåg ihop med ett specialtillverkat klammerssystem för att skaka av bären från busken (se Fig. 2). Bären fångades sedan upp i en presenning som klätts på en lätt och portabel PVC-ram (se Fig. 3). Sticksågsmetoden resulterade i ett extra rensningsmoment där man använde en bordsfläkt för att separera bären från övriga material.



Fig. 3 Sticksåg med specialtillverkad klammer
(Källa: Fu, 2011)



Fig. 4 PVC-ram och presenning för uppfångning av bär (Källa: Fu, 2011)

Effektiviteten hos sticksågsmetoden i förhållande till handskörd återges i tabellen nedan.

Tabell 1. Effektiviteten i kg/h för skördemetod (a) handskörd och (b) sticksåg med specialklämma ihop med respektive rensningsmetodik. Data hämtad från Fu et al. (2011).

	Handskörd	Sticksåg med specialklämma
Skördehastighet (kg/h)	1,45	19,35
Reningshastighet (kg/h)	-	22,9
Slutlig skördehastighet (kg/h)	1,45	10,36

I Bors et al. (2011) beskrivs ett försök där man använt vinbärströsken "Joanna-2" från det polska jordbruksmaskinföretaget WeremczukAgro. Resultatet visar på att trösken var skonsam mot både busken och bären samt att bären inte behövde rensas efter skörd. Nackdelen med trösken var att den bara skördade bär som satt 30 cm eller högre från marknivå vilket medförde att nästan hälften av bären satt kvar på de treåriga buskarna efter skörd. Bors et al. (2011) skriver att förädlingsarbetet på blåbärstry vid USK i framtiden delvis kommer fokusera på att ta fram växtmaterial som är snabb- och högväxande. WeremczukAgro (2016) uppger i sin maskinspecifikation att den nya "Joanna-4" klarar att skörda 20 cm från marken och uppåt. De uppger samtidigt en skördekapacitet av blåbärstry på 1500kg/h.

2.2.8 Sjukdomar

Under odlade förhållanden bedöms blåbärstry vara en mycket sjukdomsresistent bärväxt (Thompson, 2008; Hummer et al., 2012). Bors et al. (2012) påvisar att den enda patogenen som framkommit på försöksfälten vid USK är mjöldagg, *Erysiphe magnusii*. I försöken har mjöldaggen inte utvecklats förrän högsommarvärmen anlant i slutet av juni då bären normalt sett redan skördats. Sedan 2005 har mjöldaggsresistens också varit en delparameter i förädlingsarbetet, varvid sjukdomen sällan är ett problem hos de nyare namnsorterna. Bors et al. (2012) hävdar att den bästa bekämpningsmetoden mot mjöldagg är att odla resistent sorter men att även preventiv bekämpning med svavel är möjlig.

2.2.8.1 Gråmögel

Thompson (2006) visar på att blåbärstry, under de fuktiga förhållanden som råder i Oregon, USA, kan angripas av gråmögel, *Botrytis cinerea*. Olika selektioner tenderar dock att angripas i varierande grad, varvid odling av mer resistent sorter kan minimera risken för angrepp. Bors (2006) skriver att *B.cinerea* normalt sett inte angriper bären utan istället infekterar årsskotten som dör (se Fig. 5).



Fig. 5 Gråmögelangrepp på blåbärstry angriper årsskotten snarare än bären (Källa: Bors, 2006)

2.2.8.2 Bladbränna

Enligt Bors et al. (2012) kan blåbärstryets blad brännas av solen under början av säsongen när busken växer snabbt och de nybildade bladen är känsliga. Skadan visar sig som bruna nekrotiska fläckar och uppstår främst i vindutsatta lägen där bladundersidan tenderar att utsättas för sol.

2.2.9 Skadegörare

Blåbärstry är relativt sett befriad från allvarliga skadegörare (Hummer et al., 2012). Thompson (2008) skriver att man i Ryssland observerat mindre angrepp från larverna hos häcksommarvecklare, *Archips rosanus* och lädergul bredvecklare, *Pandemis cerasana*.

2.2.9.1 Fåglar

Den mest ekonomiskt betydande skadegöraren på blåbärstry är fåglar (Thompson, 2008; Bors et al., 2012). I Ryssland, beskriver Thompson (2008), har angrepp från domherrar påvisats. Fågeln beskrivs ha tendenser till att äta på de vilande knopparna under vintern. Störst relevans för skörden har dock sidensvansen, *Bombycilla garrulus* (Bors, 2006). Enligt Bors et al. (2012) beror detta på att blåbärstry är säsongens första bärgroda och att det därmed inte finns några alternativa födokällor för fågeln. I rapporten förs det fram att det bästa skyddet mot sidensvansen är att täcka raderna med nät.

2.2.9.2 Suzukii-flugan

I ett försök av Tonina et al. (2016) utvärderades suzukii-flugans, *Drosophila suzukii*, möjlighet till adaption under tempererade bergsförhållanden. Resultatet visar på att arten dels lyckades anpassa sig bra till klimatet men även att flugan tycks ha möjlighet att föröka sig under liknande förhållanden. Vidare påvisas det att blåbärstry, under ovanstående omständigheter, var en av de 9 värdväxterna som flugan föredrog. Huruvida blåbärstry som kommersiell gröda skulle påverkas av suzukii-flugan är oklart.

2.3 Växtmaterial

2.3.1 Sorter

Hummer et al. (2012) visar på att olika sorter av blåbärstry lämpar sig för odling under olika klimatiska förhållanden beroende på vilka underarter som använts vid framförädling av sorten. Plekhanova (2000) påvisar att många av de ryska namnsorterna är lämpligast för odling i områden med långa och kalla vintrar. Detta hävdas bero på att det ryska växtmaterialet har ett mycket lågt krav på antalet ackumulerade köldtimmar, varefter knoppvilan tenderar att brytas redan i november om temperaturen stiger över +5 till +10°C. I Hummer et al. (2012) beskriver man att detta kan resultera i att busken följaktligen också köldskadas när temperaturen åter sjunker.

Sorter baserade på den japanska *L.caerulea* subsp. *emphylocalyx* lämpar sig bättre för odling i milda klimat där vintertemperaturen emellanåt fluktuerar (Hummer et al. 2012; Bors et al., 2011; Thompson, 2003). Några av de nya sorterna som tagits fram vid USK härstammar sedermera också från den japanska underarten (Bors et al., 2011).

Nedan återges kortfattat karaktärsdragen för några av de mest intressanta namnsorterna som finns tillgängliga i dagsläget.

Kanadensiska sorter (*appendix C Fig. I-V*)

'Aurora'

Sorten 'Aurora' är en förhållandevis ny sort från USK som släpptes för uppförökning 2012. Bors (2012) beskriver 'Aurora' som en korsning mellan växtmaterial av japanskt och ryskt ursprung. Den upprättväxande busken blir 150-180cm hög x 120cm bred och blommar i mitten av maj. Bären beskrivs vara ovala, något päronformade och i genomsnitt väga 1,9 gram/styck. Enligt Bors (2012) är smaken utmärkt och mycket söt. Sorten har dessutom god resistent mot mjöldagg och lämpar sig för maskinell skörd.

Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016) har i försök fastställt att skördemängden per buske uppgår till 5–6 kilo eller motsvarande 16,5–19,8 ton/hektar. Samma källa påvisar att sorten under normala förhållanden är skördeklar i mitten/slutet av juni i Polen.

'Borealis'

Framtagen vid USK och lanserad kommersiellt 2007. Bors (2012) uppger att sorten är en korsning mellan växtmaterial av västryskt och östryskt ursprung. Busken blir 140cm hög och 120cm bred. De ovala bären väger i genomsnitt 1,6 gram/styck och en fullvuxen buske ger en ungefärlig avkastning på 4–4,5 kilo. Sorten anses speciellt lämplig för självplockning alternativt hemmaträdgårdar då den inte innehar den fasthet som krävs för maskinell skörd. Bors et al. (2012) skriver att de söta aromatiska bären vunnit flera smaktester både i Kanada och i Japan. Mognaden i Polen infaller i slutet av juni (Tadeusz Kusibab Horticulture Farm, 2016).

'Boreal Blizzard'

En helt ny sort som beräknas nå den kommersiella marknaden under vintern 2016 (Bors, 2016a). 'Boreal Blizzard' är nära besläktad med 'Aurora' och har därmed också ett liknande japanskt och ryskt ursprung. I Bors (2016a) beskrivs sorten som revolutionerande för blåbärstrysförädlingen då bäret dels är mycket stort och har en liknande söt aromatisk smak som återfinns i 'Aurora' men den bedöms också ha god potential för odling i mildare klimat. Den genomsnittliga bärvikten är 2,8 gram med enskilda avstickare på uppåt 3.9 gram. Bären är dessutom kompakta och köttiga, tillskillnad från många av de avlånga storbäriga ryska sorter som ofta har luftfickor i sig. Den totala skördekapaciteten är ännu inte fullständigt utvärderad men initiala data visar på att busken både är starkväxande och producerar en stor kvantitet bär (Bors, 2016a). Sorten beskrivs vara lämplig för självplockning alternativt för odling i hemträdgårdar.

'Boreal Beauty'

En helt ny sort från USK som beräknas lanseras under 2017 (Bors, 2016b). Sorten har sitt ursprung i tre geografiskt separerade växtmaterial från Japan, västra Ryssland och östra Ryssland. I Bors (2016b) beskrivs 'Boreal Beauty' öppna upp nya möjligheter för en förlängd skördesäsong då den mognar ungefär 1 månad efter de tidigare nämnda sorterna. Den upprättväxande busken beskrivs, i förhållande till

många av de traditionella sorterna, vara mycket starkväxande och rikligt bärande. Den genomsnittliga bärvikten är 2,6 gram och smaken beskrivs vara av utmärkt karaktär. Bors (2016b) beskriver vidare att buskens struktur och bärets fasthet gör sorten idealisk för maskinell skörd. Sedermera påvisas också att sorten, på grund av sin sena blomning, bedöms ha stor potential för odling i mildare klimat.

'Boreal Beast'

Speciellt selekterad för att användas som pollenlämnare till 'Boreal Blizzard' och 'Boreal Beauty' men är också kompatibel med 'Aurora' (Bors 2016c). Sorten har ett liknande ursprung det som kan återfinnas i 'Boreal Beauty'. Bors (2016c) påvisar att sorten uppvisar en anmärkningsvärt såregen arom och kvarsittande eftersmak som belönats med 4,5 av 5 i förädlingsprogrammets smaktester som utförts årligen 2013–2015. Den upprättväxta busken och de fasta bären lämpar sig även bra för maskinell skörd. Bärens genomsnittliga vikt är 1,9 gram och hävdas ha stor potential för infrysning och vidareförädling (Bors, 2016c).

Ryska och polska sorter (appendix C Fig. VI-X)

'Wojtek'

En 170cm hög x 150cm bred buske selekterad i Polen. Enligt Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016) väger det genomsnittliga bäret 1 gram och har en god, aromatisk och söt-syrlig smak som lämpar sig väl för vidareförädling. I Polen mognar 'Wojtek' i mitten av juni och ger under kommersiella förhållanden en avkastning om cirka 10 ton/hektar. Sorten beskrivs som lämplig för maskinell skörd.

'Leningradskij Velikan'

Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016) beskriver sorten som en rysk vidareförädling med nordöstryskt ursprung. Den kraftigväxande busken blir 170cm hög x 140cm bred med tätt grenverk. Det 1,4 gram tunga bäret beskrivs ha en utmärkt söt och aromatisk smak som lämpar sig väl för färskkonsumtion och infrysning. 'Leningradskij Velikan' tenderar att ge en förhållandevis låg avkastning om 8,2 ton/hektar alternativt 2,5 kilo/buske.

'Gordost' Bakczara'

Enligt Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016) är 'Gordost' Bakczara' en förhållandevis ny rysk sort från 2007 och den uppges vara mycket eftertraktad i Ryssland. Den kompaktväxande busken blir 160cm hög x 120cm bred och ger bär som mognar i slutet av juni i Polen. Bären uppges i genomsnitt väga 1,3 gram och va aromatiska, söt-syrliga och av utmärkt kvalitet. Sorten ger cirka 3,2 kilo/buske alternativt 10,5 ton/hektar.

'Bakczarskaja Jubilejnaja'

Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016) anger att sorten lanserades 2005 och är av ryskt ursprung. Busken blir 150cm hög x 120cm bred och börjar bära förhållandevis mycket frukt redan vid ung ålder. Bären beskrivs i genomsnitt väga 1,4 gram och ha en fräsch söt-syrlig smak. Skörden i Polen infaller normalt i slutet av juni och sorten anges kunna skördas maskinellt med reservationen att den ojämna mognaden kräver 2 delskördar

'Bakczarskij Velikan'

Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016) påvisar att sorten sannolikt får ett av de största bären (1,8 gram) bland de ryska selektionerna. Den förhållandevis långsamtväxande busken blir 190cm hög x 130cm bred och lämpar sig främst för självplock och hemträdgårdar. 'Bakczarskij Velikan' ger en skörd om cirka 2,5 kg/buske som mognar i andra halvan av juni. Bären uppges ha en mycket god söt-syrlig smak som passar väl för färskkonsumtion.

2.3.2 Pollineringschema

I delen "Blomning och pollinering" ovan påvisas att blåbärstryets blommor är självinkompatibla och att de därmed kräver korspollinering. I *Appendix B* återges ett pollineringschema för ovannämnda sorter baserat på data hämtat från Bors et al. (2012), Bors (2016a, b, c) och Tadeusz Kusibab Horticulture Farm (2016).

2.4 Post-harvest

2.4.1 Lagring och lagringssjukdomar

I Ochmian et al. (2008) har man utvärderat förändringar i bärets fasthet och vätskeförlust under olika lagringsförhållanden hos 3 sorter av blåbärstry. Huvudsakligen jämfördes skillnaderna mellan förvaring i kylager (2-3°C, 96% RH) och hållbarhet på butikshylla (20°C, 75% RH). Resultatet visar på att lagringskapaciteten hos de olika sorterna skiljer sig markant. Bären som lagrades på butikshylla var osäljbara efter 48 timmar, även om de förlorat viss fasthet redan efter 8 timmar, samtidigt som kylagring direkt efter skörd resulterade i en lagringskapacitet på upp till 7 dagar. Inga teorier kring varför lagringsdugligheten varierar anges.

Ochmian et al. (2008) beskriver vidare att någon forskning som behandlar lagringssjukdomar hos blåbärstry inte gjorts. Fasta bär med tjockare skal uppskattas dock ha bättre lagringsförmåga. I Bors et al. (2012) påvisas att förädlingsarbetet inte fokuserat på lång lagringskapacitet men att det i framtiden finns potential för förbättring.

2.4.2 Produkter och vidareförädling

Lefol (2007) visar på att den årliga produktionen av blåbärstry i Hokkaido, Japan uppgår till mellan 140 och 200 ton. Av dessa uppskattas ungefär 30 ton säljas för färskkonsumtion medan resterande mängd används för vidareförädling. De vanligaste blåbärstryprodukterna i Japan är frysta bär, torkade bär, kakor med blåbärstryfyllning, gelé, marmelad, juice, vin, tuggummi och glass.

Vid USK i Kanada har det i flera år, parallellt med växtförädlingen, pågått ett produktutvecklingsarbete (Bors et al., 2012). I samma källa beskrivs blåbärstry lämpa sig bättre för vidareförädling än många av de konventionella bären. Speciellt nämns juicetillverkning som tacksam då bäret innehåller mycket vätska i förhållande till exempelvis blåbär. Trots detta beskrivs juicen behålla en kraftfull smak. År 2013

vann en kanadensisk tillverkare av blåbärstry juice World Juice Awards för bästa nya juice (The Chronicle Herald, 2013)

I Bors et al. (2012) påvisas också att produktutveckling kopplad till bärets medicinska värden är intressant då idéerna kring ett sundare levande idag är i ropet.

2.4.3 Marknadsförutsättningar

I Lefol (2007) påvisas att blåbärstry har stor potential för en marknadsintroduktion dels på grund av bärets smak-/utseendemässiga karaktär men kanske framförallt på grund av att det är säsongens första bär. Vidare beskrivs att det bedöms finnas en stor efterfrågan på färska bär tidigt under sommaren innan jordgubbarna mognat. Lefol (2007) anmärker dock att båret i dagsläget är helt okänt varvid en ny marknad måste etableras, vilket inte minst är både tidskrävande och arbetsintensivt. I rapporten lyfts restauranger, juicetillverkare och smoothie-/ glassbarer fram som potentiella "startkunder". Återigen påpekas bärets tidiga mognad som speciellt värdeskapande.

2.4.4 Kostnader

I Lefol (2007) har man gjort en uppskattning av etablerings- och produktionskostnader för en blåbärstryodling i Kanada. I rapporten uppskattas etableringskostnaden till 12000C\$/tunnland (ca 103 000SEK/ha). Uppgifterna utgår från en planteringsdensitet om 1550 plantor/ha vilket år 3 beräknas generera en avkastning om 3,1 ton/hektar och år 6 cirka 9,3 ton/hektar. I rapporten uppskattas kilopriset på blåbärstry till 125SEK.

2.5 Situationen i Sverige

Blåbärstry är en förhållandevis okänd bärgröda i Sverige även om det enligt Martinsson (2016) pågår mindre försök med ryska namnsorter vid Elitplantstationen utanför Kristianstad. Plantorna i ovanstående testfält är dock ännu för unga för vidare utlåtanden om klimatisk adaption och prestanda. Jensen (2016) påvisar samtidigt att Norrby Plantskola i Hallstahammar och Mellangården utanför Arboga har mindre planteringar varav den sistnämnda periodvis erbjuder självplockning av buskarna. I dagsläget finns dock ingen kommersiell odling.

Intresset för blåbärstryodling i Sverige bedöms samtidigt som starkt och "Programgruppen för Fukt- och Bär" är i akt att diskutera grödans framtida potential (Holm, 2016; Svensson, 2016). Enligt Martinsson (2016) är Elitplantstationen också intresserad av att i närtid utvärdera nya sorter, både för kommersiell bärproduktion och plantförsäljning.

3. Diskussion

Syftet med arbetet har varit att utvärdera möjligheterna kring en kommersiell produktion av blåbärstry i Sverige. Uppsatsen har utgått ifrån att svara på frågor om vilka klimatiska förutsättningar som krävs, hur odlingssystemet ska se ut och vilka sorter man bör satsa på samt slutligen hur marknadsförutsättningarna i Sverige ser ut?

Baserat på informationen som framställts i resultatdelen ovan kan blåbärstry betraktas vara en förhållandevis anspråkslös bärgröda utan större problem med varken sjukdomar eller skadegörare (Bors et al., 2012). Den största svårigheten med odling under svenska förhållanden är sannolikt de fluktuerande vintertemperaturerna vilka kan resultera i att buskens vintervila bryts i förtid (Plekhanova, 2000). Samtidigt påvisas att växtmaterial av japanskt ursprung förmodligen har betydligt bättre tolerans mot detta (Bors et al., 2011), varvid dessa troligen också är lämpligast att fokusera på vid en eventuell kommersialisering i Sverige. Resultatet visar också på att blåbärstryets blommor är mycket frosttåliga vilket skulle kunna möjliggöra odling i lägen som normalt ansetts obrukbara för bärödling (Plekhanova, 2000).

Merparten av odlingssystemet som beskrivits ovan är identiskt med det som tillämpas vid odling av amerikanska blåbär (Bors et al., 2012). Båda grödorna är buskar av liknande storlek, de planteras med liknande densitet och beskärningsmetodiken är identisk. Det som skiljer dem från varandra är framförallt blåbärstryets möjlighet att odlas på jordar av varierande pH medan de amerikanska blåbärena är begränsade till jordar med lågt pH. Blåbärstry mogna också i genomsnitt 4–6 veckor innan blåbärena (Bors et al., 2012). Sammanfattningsvis kan man alltså säga att det vid plantering av blåbärstry i Sverige rent odlingssystemmässigt är lämpligt att utgå ifrån att det är amerikanska blåbär man planterar. Skördemetodiken skiljer sig dock något mellan de båda där blåbärstry snarare uppvisar likheter med vinbär. Skördemetoden anpassas främst efter odlingsarealen och investeringsvilligheten, där maskinell skörd med vinbärströska är effektivast men initialt också dyrast, medan att skaka av bären med en sticksåg med specialklämma dels är en billig investering dels 900% mer tidseffektivt än handskörd (Fu et al., 2011).

Ett vidare problem med blåbärstryodling är det i dagsläget mycket begränsade utbudet. För att grödan ska kunna populariseras i Sverige krävs att någon tar sig an att föröka och distribuera det kommersiellt lovande växtmaterialet som finns tillgängligt utomlands, kanske framförallt i Kanada. Baserat på japanskt ursprung, god bärkvalitet och sjukdomsresistens torde företrädesvis 'Aurora', 'Borealis', 'Boreal Blizzard' och 'Boreal Beauty' vara lämpliga att satsa på. 'Borealis' och 'Boreal Blizzard' lämpar sig främst i hemträdgården medan 'Aurora' och 'Boreal Beauty' både gör sig väl i ovanstående situation och vid kommersiell odling med maskinell skörd.

Även om lämpligt växtmaterial skulle tillgängliggöras kvarstår dock problemet med att bäret är mer eller mindre okänt i Sverige. Det finns dock anledning att tro att grödan

har god marknadsföringspotential. Båret är ett av säsongens första att mogna, parallellt med jordgubbarna, vilket sannolikt är dess främsta styrka ut ett introduktionsperspektiv då efterfrågan på närodlade färska bär är speciellt hög just i början av sommaren (Lefol, 2007). Blåbärstry innehåller dessutom mer antioxidanter (Chaovanalikit et al., 2004) och C-vitamin (Jurikova et al., 2012) än blåbär vilket delvis ligger i ropet med dagens växande hälsotrend.

Enligt Lefol (2007) har populariseringen av blåbärstry i Kanada skett symbiotiskt mellan växtförädlare, plantskolor och odlare. Marknadsföringen genom plantskolorna beskrivs ha nått ett växt- och trädgårdsintresserat marknadssegment medan odlarna snarare försökt rikta sig till den mer hälsomedvetna delen av befolkningen. Kombinationen av de båda tycks ha inneburit att en förhållandevis bred populationsmässig exponering uppnåtts. Vidare har ett flertal odlare varit mycket aktiva på diverse mässor runt om Kanada vilket lett till ett medialt intresse som ytterligare spätt på bärets efterfrågan.

Sammanfattningsvis kan sägas att blåbärstryodling är ett förhållandevis outforskat ämnesområde som skulle gynnas av mer försök och forskning. Speciellt odlingsförsök under svenska förhållanden är önskvärt. Det framgår dock tydligt av resultatet att det finns en stor underliggande potential för grödan att i framtiden göra sig känd, parallellt med jordgubben, som säsongens första bär. Det är trots allt inte varje dag en ny bärgröda av blåbärstryets magnitud när Sveriges tempererade klimat.

4. Slutsats

- De klimatiska förutsättningarna för blåbärstryodling i Sverige är goda förutsatt att rätt växtmaterial väljs.
- Odlingssystemet för blåbärstry är mycket likt det som brukas vid odling av amerikanska blåbär men mer försök och forskning krävs.
- Utvecklingen av maskinell skördeteknik är så långt gången att en storskalig kommersiell odling är möjlig.
- Blåbärstry har stor potential att populariseras, främst genom att marknadsföras som säsongens första bär.

Referenser

- Bors, B., 2006. Observations of Japanese Haskap in Oregon. [WWW Dokument]. URL http://www.fruit.usask.ca/articles/haskap_oregon.pdf (hämtad den 01.11.17).
- Bors, B., 2012. "Aurora" & "Borealis" Haskap [WWW Dokument]. URL <http://www.fruit.usask.ca/Documents/Haskap/AuroraBorealisArticle.pdf> (hämtad den 11.23.16).
- Bors, B., 2016c. "Boreal Beast" [WWW Dokument]. URL <http://www.fruit.usask.ca/Documents/Haskap/Boreal%20Beast%20May%202016.pdf> (hämtad den 11.24.16).
- Bors, B., 2016b. "Boreal Beauty" [WWW Dokument]. URL <http://www.fruit.usask.ca/Documents/Haskap/Boreal%20Beauty%20May%202016.pdf> (hämtad den 11.24.16).
- Bors, B., 2016a. "Boreal Blizzard" [WWW Dokument]. URL <http://www.fruit.usask.ca/Documents/Haskap/Boreal%20Blizzard%20May%202016.pdf> (hämtad den 11.24.16).
- Bors, B., Sawchuk, E., Dawson, J., Sawatzky, R., 2011. Breeding and selecting Haskap for nutraceutical and agronomic suitability. (No. ADF Grant 20110039).
- Bors, B., Thomson, J., Sawchuk, E., Reimer, P., Sawatzky, R., Sander, T., Kaban, T., Gerbrandt, E., Dawson, J., 2012. Haskap berry breeding and production (No. ADF Grant 2008-0042).
- Celli, G.B., Ghanem, A., Brooks, M.S.L., 2014. Haskap Berries (*Lonicera caerulea* L.)-a Critical Review of Antioxidant Capacity and Health-Related Studies for Potential Value-Added Products. *Food Bioprocess Technol.* 7, 1541–1554. doi:10.1007/s11947-014-1301-2
- Chaovanalikit, A., Thompson, M.M., Wrolstad, R.E., 2004. Characterization and Quantification of Anthocyanins and Polyphenolics in Blue Honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). *J. Agric. Food Chem.* 52, 848–852. doi:10.1021/jf030509o
- Den virtuella floran [WWW Dokument], 1998. URL <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/caprifolia/lonic/welcome.html> (hämtad den 11.10.16).
- The Chronicle Herald. 2013. Firm juiced by world honours [WWW Dokument]. URL <http://thechronicleherald.ca/novascotia/1159152-firm-juiced-by-world-honours> (hämtad den 11.26.16).
- Frier, S.D., Somers, C.M., Sheffield, C.S., 2016. Comparing the performance of native and managed pollinators of Haskap (*Lonicera caerulea*: Caprifoliaceae), an emerging fruit crop. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 219, 42–48. doi:10.1016/j.agee.2015.12.011
- Fu, L., Okamoto, H., Hoshino, Y., Esaki, Y., Kataoka, T., Shibata, Y., 2011. Efficient Harvesting of Japanese Blue Honeysuckle. *Engineering in Agriculture, Environment and Food* 4, 12–17. doi:10.1016/S1881-8366(11)80003-0
- LaHave Natural Farms. *Haskap Brix is important* [WWW Dokument], 2013. URL <http://lahavenaturalfarms.com/what-is-brix/> (hämtad den 11.26.16).
- Hummer, K.E., Pomper, K.W., Postman, J., Graham, C.J., Stover, E., Mercure, E.W., Aradhya, M., Crisosto, C.H., Ferguson, L., Thompson, M.M., Byers, P., Zee, F., 2012. Emerging Fruit Crops, in: Badenes, M.L., Byrne, D.H. (Eds.), *Fruit Breeding, Handbook of Plant Breeding*. Springer US, pp. 97–147.
- Jordbruksverket. *Livsmedelskonsumtionen i siffror* [WWW Dokument], 2015. URL http://www2.jordbruksverket.se/download/18.7d09976314ed25cc1f6bd707/1438164110182/ra15_15.pdf (hämtad den 12.23.16).
- Jurgoński, A., Juśkiewicz, J., Zduńczyk, Z., 2013. An anthocyanin-rich extract from Kamchatka honeysuckle increases enzymatic activity within the gut and ameliorates abnormal lipid and glucose metabolism in rats. *Nutrition* 29, 898–902. doi:10.1016/j.nut.2012.11.006

- Jurikova, T., Sochor, J., Rop, O., Mlček, J., Balla, Š., Szekeres, L., Žitný, R., Zitka, O., Adam, V., Kizek, R., 2012. Evaluation of Polyphenolic Profile and Nutritional Value of Non-Traditional Fruit Species in the Czech Republic — A Comparative Study. *Molecules* 17, 8968–8981. doi:10.3390/molecules17088968
- Lagerström, T., 2010. E-planta [WWW Dokument]. *Lonicera caerulea* E – blåtry. URL http://www.eplanta.com/Customer/Egreen/filearea/Produkter/Trad_och_buskar/LONCAEFA/lonicera_coerulea_c.pdf (hämtad den 11.29.16).
- Lefèvre, I., Ziebel, J., Guignard, C., Sorokin, A., Tikhonova, O., Dolganova, N., Hoffmann, L., Eyzaguirre, P., Hausman, J.-F., 2011. Evaluation and comparison of nutritional quality and bioactive compounds of berry fruits from *Lonicera caerulea*, *Ribes* L. species and *Rubus idaeus* grown in Russia. *Journal of Berry Research* 1, 159–167. doi:10.3233/BR-2011-017
- Lefol, E.B., 2007. Haskap market development, the Japanese opportunity: feasibility study, Final report / Saskatchewan. Agriculture Development Fund. Agriculture Development Fund, Regina.
- Ochmian, I., Grajkowski, J., Skupień, K., 2008. Field performance, fruit chemical composition and firmness under cold storage and simulated “SHELF-LIFE” conditions of three blue honeysuckle cultigens (*Lonicera caerulea*). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. Vol.16, 83–91.
- Plekhanova, M.N., 2000. Blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) - A new commercial berry crop for temperate climate: genetic resources and breeding. *Acta Horticulturae* 159–164. doi:10.17660/ActaHortic.2000.538.25
- Raudsepp, P., Anton, D., Roasto, M., Meremäe, K., Pedastsaar, P., Maesaar, M., Raal, A., Laikoja, K., Puessa, T., 2013. The antioxidative and antimicrobial properties of the blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.), Siberian rhubarb (*Rheum rhaponticum* L.) and some other plants, compared to ascorbic acid and sodium nitrite. *Food Control* 31, 129–135. doi:10.1016/j.foodcont.2012.10.007
- Small, E., 2013. North American Cornucopia: Top 100 Indigenous Food Plants. CRC Press. 135-141
- Spencer, R., 2013. Blue Honeysuckle (Haskap) Production. [Presentation] [WWW Dokument] <http://www.agric.gov.ab.ca/crops/hort/bv2013/bluehoneysuckleprodn.pdf>
- Tadeusz Kusibab Horticulture Farm [WWW Dokument], 2016. URL <http://in-vitro.pl/oferta.php?m0=3&p=16> (hämtad den 11.23.16).
- Takahashi, H., 1997. Hydrotropism: The current state of our knowledge. *J. Plant Res.* 110, 163. doi:10.1007/BF02509304
- Thompson, M.M., 2008. *Lonicera caerulea* Blue Honeysuckle. I Jules Janick och Robert E. Paull *The Encyclopedia of Fruit and Nuts*. CABI. 232-236.
- Thompson, M.M., 2006. Introducing haskap, Japanese blue honeysuckle. *J. Amer. Pomolog. Soc.* 60, 164–168.
- Thompson, M.M., Chaovanalikit, A., 2003. Preliminary observations on adaptation and nutraceutical values of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea*) in Oregon, USA. *Acta Horticulturae* 65–72. doi:10.17660/ActaHortic.2003.626.8
- Tonina, L., Mori, N., Giomi, F., Battisti, A., 2016. Development of *Drosophila suzukii* at low temperatures in mountain areas. *J. Pest Sci.* 89, 667–678. doi:10.1007/s10340-016-0730-2
- U.S National Plant Germplasm System [WWW Dokument], 2003. URL <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=22559> (hämtad den 11.10.16).
- WeremczukAgro [WWW Dokument], 2016. . Haskapharvester - Joanna 4. URL <http://www.haskapharvest.com/joanna4> (hämtad den 11.20.16).
- Zhao, H., Wang, Z., Ma, F., Yang, X., Cheng, C., Yao, L., 2012. Protective Effect of Anthocyanin from *Lonicera Caerulea* var. *Edulis* on Radiation-Induced Damage in Mice. *Int. J. Mol. Sci.* 13, 11773–11782. doi:10.3390/ijms130911773

Personlig kommunikation:

Holm, Gunnel. E-planta, 2016-12-06 (kontakt via epost)

Kirsten, Jensen. Länsstyrelsen, 2016-11-24 (kontakt via epost)

Martinsson, Elisabet. Elitplantstationen, 2016-12-05 (kontakt via epost)

Svensson, Birgitta. Sveriges lantbruksuniversitet, 2016 (kontinuerlig kontakt via epost och möte)

Bors, Bob. University of Saskatchewan, Kanada, 2016 (kontinuerlig kontakt via epost)

Bildkällor:

Omslagsbild: Haskap Growers' Association of Nova Scotia. 2014. *Haskap berries* [Fotografi]
[Online] <http://haskapnovascotia.com/wp-content/uploads/2014/02/slider2.jpg> (hämtad den 11.24.16).

Fig 1. Bors, Bob. 2012. *Haskap berry* [Fotografi]. University of Saskatchewan [Online]
<http://www.agriculture.gov.sk.ca/apps/adf/ADFAdminReport/20080042.pdf> (hämtad den 11.26.16).

Fig 2. Fu, Longsheng. 2011. *Jigsaw*. [Fotografi]. Hokkaido University
[Online] https://www.jstage.jst.go.jp/article/eaef/4/1/4_1_12/_pdf (hämtad den 11.28.16).

Fig 3. Fu, Longsheng. 2011. *PVC-frame*. [Fotografi]. Hokkaido University
[Online] https://www.jstage.jst.go.jp/article/eaef/4/1/4_1_12/_pdf (hämtad den 11.28.16).

Fig 4. LaHave Natural Farms, 2013. *Haskap and Bee* [Fotografi].
[Online] <http://lahavenaturalfarms.com/wp-content/uploads/2013/12/haskapand-bee.png>
(hämtad den 12.01.16).

Fig 5. Bors, Bob. 2006. *Mildew on Haskap* [Fotografi]. University of Saskatchewan [Online]
http://www.fruit.usask.ca/articles/haskap_oregon.pdf (hämtad den 12.01.16).

Appendix A

Tabell 2. Blåbärstryets totala antocyaninnehåll (TAC) i förhållande till andra vanliga bär

Bär	TAC (mg CE/100 g FW)	Källa
Blåbärstry (<i>L. caerulea</i> L.)	1300,0	Lefèvre et al. 2011
Hallon (<i>Rubus idaeus</i> L.)	22,2–436,9	Chen et al. 2013
Björnbär (<i>Rubus fruticosus</i> L.)	125,6–152,2	Pantelidis et al. 2007
Röda vinbär (<i>Ribes sativum</i> L.)	1,4–7,8	Pantelidis et al. 2007
Amerikanska blåbär (<i>V. corymbosum</i> L.)	99,9	Szajdek and Borowska 2008
Blåbär (<i>V. myrtillus</i> L.)	299,6	Szajdek and Borowska 2008

Tabell 3. Blåbärstryets Oxygen Radical Absorbance Capacit (ORAC) i förhållande till andra vanliga bär

Bär	ORAC (μmol/100g)	Källa
Blåbärstry (<i>L. caerulea</i> L.)	1840–10370	Chaovanalikit et al. 2004
Hallon (<i>Rubus idaeus</i> L.)	1849	Szajdek and Borowska 2008
Björnbär (<i>Rubus fruticosus</i> L.)	1300–14600	Chaovanalikit et al. 2004
Röda vinbär (<i>Ribes sativum</i> L.)	-	
Amerikanska blåbär (<i>V. corymbosum</i> L.)	1900–13100	Chaovanalikit et al. 2004
Blåbär (<i>V. myrtillus</i> L.)	4460	Szajdek and Borowska 2008

Tabell 4. Blåbärstryets innehåll av askobinsyra (Vitamin C) i förhållande till andra vanliga bär

Bär	C-vitamin (mg/100 g FW)	Källa
Blåbärstry (<i>L. caerulea</i> L.)	67,7–186,6	Jurikova et al. 2012
Hallon (<i>Rubus idaeus</i> L.)	16,8–37,7	Pantelidis et al. 2007
Björnbär (<i>Rubus fruticosus</i> L.)	14,3–17,5	Pantelidis et al. 2007
Röda vinbär (<i>Ribes sativum</i> L.)	25,6–40,0	Pantelidis et al. 2007
Amerikanska blåbär (<i>V. corymbosum</i> L.)	12,4–13,1	Szajdek and Borowska 2008
Blåbär (<i>V. myrtillus</i> L.)	6,14	Cocetta et al. 2012

Referenser

- Chaovanalikit, A., Thompson, M.M., Wrolstad, R.E., 2004. Characterization and Quantification of Anthocyanins and Polyphenolics in Blue Honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). J. Agric. Food Chem. 52, 848–852. doi:10.1021/jf030509o
- Chen, L., Xin, X., Zhang, H., Yuan, Q., 2013. Phytochemical properties and antioxidant capacities of commercial raspberry varieties. J. Funct. Food. 5, 508–515. doi:10.1016/j.jff.2012.10.009
- Cocetta, G., Karppinen, K., Suokas, M., Hohtola, A., Häggman, H., Spinardi, A., Mignani, I., Jaakola, L., 2012. Ascorbic acid metabolism during bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) fruit development. Journal of Plant Physiology 169, 1059–1065. doi:10.1016/j.jplph.2012.03.0103

- Jurikova, T., Sochor, J., Rop, O., Mlček, J., Balla, Š., Szekeres, L., Žitný, R., Zitka, O., Adam, V., Kizek, R., 2012. Evaluation of Polyphenolic Profile and Nutritional Value of Non-Traditional Fruit Species in the Czech Republic — A Comparative Study. *Molecules* 17, 8968–8981. doi:10.3390/molecules17088968
- Lefèvre, I., Ziebel, J., Guignard, C., Sorokin, A., Tikhonova, O., Dolganova, N., Hoffmann, L., Eyzaguirre, P., Hausman, J.-F., 2011. Evaluation and comparison of nutritional quality and bioactive compounds of berry fruits from *Lonicera caerulea*, *Ribes L.* species and *Rubus idaeus* grown in Russia. *Journal of Berry Research* 1, 159–167. doi:10.3233/BR-2011-017
- Szajdek, A., Borowska, E.J., 2008. Bioactive Compounds and Health-Promoting Properties of Berry Fruits: A Review. *Plant Foods Hum Nutr* 63, 147–156. doi:10.1007/s11130-008-0097-5
- Pantelidis, G.E., Vasilakakis, M., Manganaris, G.A., Diamantidis, G., 2007. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and cornelian cherries. *Food Chem.* 102, 777–783. doi:10.1016/j.foodchem.2006.06.021

Appendix B

Pollineringsschemat nedan återger kompatibiliteten mellan de sorterna som presenterats i resultatdelen.

	'Aurora'	'Borealis'	'Boreal Blizzard'	'Boreal Beauty'	'Boreal Beast'	'Wojtek'	'Leningradskij Velikan'	'Gordost' Bakczara'	'Bakczarskaja Jubilejnaja'	'Bakczarskij Velikan'
'Aurora'	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
'Borealis'	Ja	Nej	Ja	Oklart	Oklart	Oklart	Oklart	Oklart	Oklart	Oklart
'Boreal Blizzard'										
'Boreal Beauty'	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
'Boreal Beast'	Ja	Oklart	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
'Wojtek'	Ja	Oklart	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
'Leningradskij Velikan'	Ja	Oklart	Ja	Ja	Ja	Nej	Oklart	Oklart	Oklart	Oklart
'Gordost' Bakczara'	Ja	Oklart	Ja	Ja	Ja	Oklart	Nej	Oklart	Oklart	Oklart
'Bakczarskaja Jubilejnaja'	Ja	Oklart	Ja	Ja	Ja	Oklart	Oklart	Nej	Oklart	Ja
'Bakczarskij Velikan'	Ja	Oklart	Ja	Ja	Ja	Oklart	Oklart	Oklart	Nej	Ja
	Ja	Oklart	Ja	Ja	Ja	Oklart	Oklart	Ja	Ja	Nej

Appendix C – Bilder på sorterna som presenterats ovan



Fig. I 'Aurora' (Källa: Bors et al., 2011)



Fig. II 'Borealis' (Källa: Bors et al., 2011)



Fig. III 'Boreal Blizzard' (Källa: Bors et al., 2011)



Fig. IV 'Boreal Beauty' (Källa: Bors et al., 2011)



Fig. V 'Boreal Beast' (Källa: Bors, 2016)



Fig. VI 'Wojtek' (Källa: Tadeusz Kusibab, 2016)
Tadeusz Kusibab, 2016)



Fig. VII 'Leningradskij Velikan' (Källa:



Fig. VIII 'Gordost' Bakczara' (Källa: Tadeusz Kusibab, 2016)
(Källa: Tadeusz Kusibab, 2016)



Fig. IX 'Bakczarskaja Jubilejnaja'



Fig. X 'Bakzarskij Velikan' (Källa: Tadeusz Kusibab, 2016)

Referenser

- Fig I-IV* Bors, B., Sawchuk, E., Dawson, J., Sawatzky, R., 2011. Breeding and selecting Haskap for nutraceutical and agronomic suitability. (No. ADF Grant 20110039).
- Fig V.* Bors, B., 2016. "Boreal Beast" [WWW Dokument]. URL <http://www.fruit.usask.ca/Documents/Haskap/Boreal%20Beast%20May%202016.pdf> (hämtad den 11.24.16).
- Fig VI-X* Tadeusz Kusibab Horticulture Farm [WWW Dokument], 2016. URL <http://in-vitro.pl/oferta.php?m0=3&p=16> (hämtad den 11.29.16).